

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/092465 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 15/00**,
F25B 43/00, B01D 53/02, G01N 5/02, B60T 17/00, F02M
37/22, B60K 15/00, G01N 27/00, F16N 7/00, F25D 29/00

(74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK**; Bleichstrasse 14,
40211 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003279

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2005 (29.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

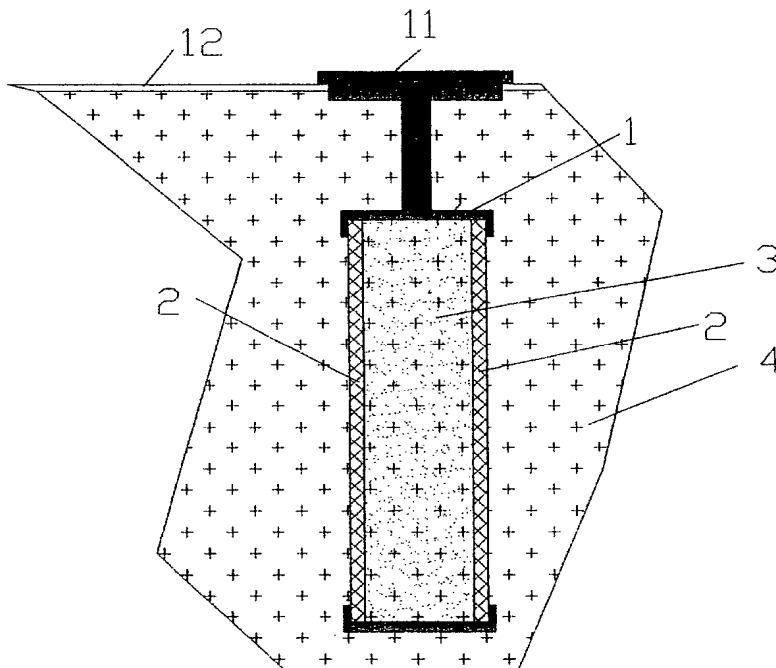
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 015 506.2 28. März 2004 (28.03.2004) DE

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DEWATERING PREFERABLY A HYDRAULIC FLUID

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ENTWÄSSERN VON VORZUGSWEISE HYDRAULIKFLÜSSIGKEIT



(57) Abstract: For correct use, a certain
number of fluids must be devoid of water.
The aim of the invention is, therefore to
dewater said fluids. For this purpose, a
dewatered zeolite is introduced into a fluid
and is bond with water.

(57) Zusammenfassung: Eine Reihe von
Flüssigkeiten darf nur eine ordnungsgemäße
Nutzbarkeit kein Wasser enthalten. Es
besteht die Aufgabe, diese Flüssigkeiten zu
entwässern. Dies erfolgt erfindungsgemäß
dadurch, dass entwässertes Zeolith in die
Flüssigkeit eingebracht wird. Dieses bindet
das Wasser.

WO 2005/092465 A2



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vorrichtung zum Entwässern von vorzugsweise Hydraulikflüssigkeit

[Stand der Technik]

Wasser in Hydraulikflüssigkeiten von Hydraulikanlagen ist aus
5 mehreren Gründen schädlich:

- verdampfendes Wasser macht die Hydraulik weich, Stell-
vorgänge werden ungenau,
- Kavitationsvorgänge durch Wasserdampfbildung in Unter-
druckgebieten von Strömungen führen zu Schäden,
- 10 • bei tiefen Temperaturen kann Wasser einfrieren und Pfro-
pfen bilden, die Stellorgane oder Leitungen außer Funk-
tion setzen können,
- Eisablagerungen können zu Schäden führen, wenn sie durch
die hohen Drücke bewegt werden und angefrorene Komponen-
15 ten wie Dichtungen dabei abgerissen werden
- Wasser führt zur Korrosion
- in biologisch abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten führt
Wasser zum Bakterienwachstum, die die Hydraulikflüssig-
keit zersetzen.

20 Auch in anderen technischen Anlagen und Flüssigkeiten ist
Wasser schädlich.

Gerade in Flugzeugen sind Vorrichtungen zum Entwässern von
Hydraulikflüssigkeiten und anderen Flüssigkeiten sehr notwen-
dig, auch, weil dort sehr tiefe Temperaturen auftreten kön-
25 nen. Die Anlagen für die Entwässerung müssen bei geringer
Masse sicher wirken und einfach zu warten sein.

In DE 19605433 ist vorgeschlagen worden, einen Nebenstromfil-
ter einzusetzen, wobei die Filterwicklung Vlies oder Gewebe-
30 material enthält, in das polymere Superabsorber für Wasser
eingebettet sind. Die Hydraulikflüssigkeit durchströmt diesen
Filter und Wassermoleküle werden von dem Absorber gebunden.

Bei dieser Lösung ist zu erwarten, dass die hohe chemische Aggressivität der in Flugzeugen verwendeten Hydraulikflüssigkeiten (z.B. solcher auf Basis von Phosphatsäureestern) die Polymere angreift, deren gelöste Bestandteile sich dann im Hydrauliksystem verbreiten. Die Absorbermaterialien können quellen und es besteht grundsätzlich sowohl die Gefahr der Filterverstopfung wie auch des Filterdurchschlages und damit der Wirkungslosigkeit.

Andere Verfahren wie Vakuumfilter oder eine Umkehrosmose der Hydraulikflüssigkeit sind aufwändig. Zellulosefilter binden auch Wasser, doch besteht hier die Gefahr der Vereisung bei höherem Wassergehalt und tiefen Temperaturen.

[Aufgabe der Erfindung]

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Entwässern von vorzugsweise Hydraulikflüssigkeit anzugeben, die sicher zur Entwässerung führt, leicht und kostengünstig ist und die einfach zu warten ist. Eine derartige Vorrichtung soll auch benutzt werden, um Öle, Treibstoffe und andere Flüssigkeiten, bei denen ein Wassergehalt funktionsmindernd wirkt, zu entwässern. Die Hydraulikflüssigkeit dient als Beispiel für weitere Anwendungen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein mineralisches Adsorbermaterial und dabei vorzugsweise ein entwässertes Zeolith in die Hydraulikflüssigkeit eingebracht wird. Das adsorbierende entwässerte Mineral befindet sich bei der Anwendung in der Hydraulikflüssigkeit im Kontakt mit dieser. Es befindet sich dabei vorzugsweise in einer Hülle die für Flüssigkeiten durchlässig ist und die das Adsorbermaterial zurückhält.

Es wurde gefunden, dass es zur Erzielung der Wasserbindung ausreicht, das Adsorbermaterial und dabei vorzugsweise entwässertes Zeolith in die Hydraulikflüssigkeit einzubringen,

z.B. einzutauchen. Wenn dies an einer Stelle erfolgt, die von
aller im System vorhandenen Hydraulikflüssigkeit durchströmt
wird, z.B. in einem zentralen Vorratstank, dann wird das im
System enthaltene Wasser aufgabengemäß am Adsorbermaterial,
5 vorzugsweise am anfangs vollständig entwässerten Zeolith,
gebunden.

Überraschenderweise wurde weiter gefunden, dass die Umströ-
mung des adsorbierenden Minerals durch die gesamte Flüssig-
10 keit nicht zwingend notwendig ist. Der entstehende starke
Dichtegradient des Wassergehaltes in der Nähe des Adsorberma-
terials zieht die Wassermoleküle auch aus entfernten System-
teilen an den erfindungsgemäßen Adsorber.

15 Durch Auswechseln des mineralischen Adsorbermaterials, vor-
zugsweise des Zeoliths, wird das bereits gebundene Wasser
entfernt. Ist die Bindefähigkeit erschöpft, setzt neues
Adsorbermaterial nach Entfernung des verbrauchten Materials
die Entwässerung fort.

20 Der Austausch kann nach Testwerten für die Standzeit, nach
Erfahrungswerten oder nach Zustand der erfindungsgemäßen
Lösung erfolgen.

Es wird weiter vorgeschlagen, die erfindungsgemäße Lösung
auch zur Entwässerung weiterer Flüssigkeiten einzusetzen, die
25 aus Molekülen bestehen, die signifikant größer sind als
Wassermoleküle. Eine besondere Anwendung findet die erfin-
dungsgemäße Lösung bei der Entwässerung der Bremsflüssigkeit
von Automobilen und anderen Fahrzeugen. Derzeit erfordert der
hygroskopische Charakter der als Bremsflüssigkeit eingesetz-
30 ten Flüssigkeit ein zyklisches Austauschen der Bremsflüssig-
keit, die eine spezielle Form einer Hydraulikflüssigkeit
darstellt. Obwohl bei dem Bremssystem kein Ort zu finden ist,
der wiederholt durch alles im System enthaltene Öl durch-
strömt wird, wurde gefunden, dass es ausreicht, die erfin-

5 dungsgemäße Lösung im Vorrats- oder Ausgleichsbehälter des Systems anzuordnen. Der durch die Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung bewirkte Gradient des Wassergehaltes reicht aus, die Wassermoleküle auch aus entfernten Systemteilen zur erfindungsgemäßen Einrichtung zu ziehen, wo sie gebunden werden.

Eine weitere Anwendung ist die Entwässerung von Schmierstoffen, deren Schmierwirkung durch Wassergehalt vermindert wird. Eine zusätzliche Anwendung ergibt sich bei der Entwässerung von Treibstoffen, wie z.B. Dieselöl, Benzin oder Kerosin. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist ihre lageunabhängige Wirkung. Bei dieser Anwendung kann die erfindungsgemäße Lösung im Tank des Fahrzeuges oder in der Kraftstoffleitung angeordnet sein.

15 Eine weitere Anwendung findet sich bei Kälteanlagen, bei denen die erfindungsgemäße Lösung in das Leitungssystem des Kältemittels eingebunden ist.

Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Lösung an einem Punkt des Flüssigkeitssystem eingesetzt werden, sie kann sich im Hauptstrom oder Nebenstrom befinden.

[Beispiele]

Die folgenden Figuren zeigen:

- Fig. 1: Ein erstes Ausführungsbeispiel
- 25 Fig. 2: Einen porösen Körper
- Fig. 3: Eine Überwachungseinrichtung.

Fig. 1 stellt ein erstes Ausführungsbeispiel dar. Ein Rahmen 1 ist durch zwei Siebe 2 abgeschlossen, zwischen denen sich das mineralische Adsorbermaterial, vorzugsweise das entwässerte Zeolith 3 befindet. Der Rahmen ist ganz oder teilweise in die Hydraulikflüssigkeit 4 eines im Hydrauliksystem zentralen Öltanks 12 eingetaucht. Das Öl, die Hydraulikflüssigkeit, umströmt den Rahmen, Wasser wird gebunden.

Der entstehende Dichtegradient des Wassers führt zum Nachwandern von Wasser, das dann auch gebunden wird. Mehrere derartiger Rahmen können parallel oder an mehreren Stellen des Hydraulik- oder Ölsystems eingesetzt werden. Ein Deckel 11, 5 eingeschraubt in die Wandung des Öltanks 12, und verbunden mit dem Rahmen 1 erlaubt den Austausch des Rahmens und damit des Adsorbers.

Fig. 2 zeigt einen Körper 10, der unter Einsatz eines offenporigen porösen Bindemittels 9 mit dem adsorbierenden Material, vorzugsweise Zeolith 3, derart geformt ist, dass Wasser 10 in das Innere des Körpers gelangen kann. Bei diesem Körper entfallen die Siebe. Eine Befestigungseinrichtung 8 erlaubt die Fixierung des Körpers 10.

Fig. 3 zeigt einen Plattenkondensator gebildet aus den Kondensatorplatten 5 im adsorbierenden Material 3, das mit dem gebundenen Wasser das Dielektrikum des Kondensators bildet. Bei steigenden Wassergehalt des adsorbierenden Materials im Laufe der Einsatzzeit wird sich die Dielektrizitätskonstante und damit die Kapazität verändern. Dies kann messtechnisch 20 durch eine bekannte elektronische Auswerteschaltung 7 erkannt werden, die mit den Kondensatorplatten 5 über elektrische Leitungen 6 verbunden ist. Das Erreichen eines Grenzwertes von Signalen der an sich bekannten Auswerteschaltung 7 signalisiert die Notwendigkeit des Austausches des Adsorbermaterials als weil dieses mit Wasser weitgehend gesättigt ist. 25

Auch der gemessene Wassergehalt der zu entwässernden Flüssigkeit kann zum Bestimmen des Zeitpunktes des Wechsels herangezogen werden. Der Wassergehalt wird bei leistungsfähigem Adsorber sehr niedrig sein und bei dessen Erschöpfung ansteigen. Die zeitliche Bestimmung dieses beginnenden Anstiegs 30 zeigt an, dass der Adsorber zu wechseln ist.

Der Transport der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der Fertigung mit dem entwässerten Zeolith und vor dem unmittelbaren Einsatz muss in einem Gefäß oder in einer Umhüllung

erfolgen, die für Wasser und Wasserdampf weitestgehend undurchlässig ist. Ansonsten wird das entwässerte Mineral mit Wasser beladen und hat eine geringere Bindefähigkeit für Wasser beim Einsatz vorzugsweise in einer Hydraulikflüssigkeit.

5 **

[Bezugszeichenliste]**Liste der Bezugszeichen:**

- | | | |
|----|----|--|
| 5 | 1 | Rahmen |
| | 2 | Sieb |
| | 3 | Adsorbermaterial, vorzugsweise das Mineral Zeolith |
| | 4 | Hydraulikflüssigkeit |
| | 5 | Kondensatorplatte |
| 10 | 6 | Anschlussdrähte |
| | 7 | Elektronische Auswerteschaltung |
| | 8 | Befestigung |
| | 9 | Offenporiges Bindemittel, mit dem das Adsorbermaterial 3 zu einem festen Körper 10 geformt ist |
| 15 | 10 | Fester Körper bestehend aus dem Adsorbermaterial und einem offenporigen Bindemittel |
| | 11 | Deckel, Einschraubung in eine Behälterwand 12 |
| | 12 | Behälterwand |
| 20 | | |

[Patentansprüche]

- 5 1. Vorrichtung zum Entwässern von vorzugsweise Hydraulikflüssigkeit unter Verwendung eines Adsorbermaterials, das sich mit der Hydraulikflüssigkeit in Kontakt befindet, gekennzeichnet dadurch, dass das Adsorbermaterial ein wasseradsorbierendes Mineral, vorzugsweise ein entwässertes Zeolith ist.
- 10 2. Vorrichtung zum Entwässern von vorzugsweise Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass sich das wasseradsorbierende Mineral, vorzugsweise das entwässerte Zeolith, in einem Volumen befindet, das durch eine siebartige Wandung begrenzt ist, die wasser- und öldurchlässig ist, nicht aber das Mineral passieren lässt, und dass sich dieser Raum ganz oder teilweise in der zu entwässernden Hydraulikflüssigkeit befindet.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass sich die Vorrichtung in der Bremsflüssigkeit eines Kraftfahrzeugbremssystems befindet.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass sich die Vorrichtung in einem Kraftstoffsystem befindet.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass sich die Vorrichtung in einem Schmierstoffsystem befindet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass sich die Vorrichtung im Kältemittel eines Kältesystems befindet.
- 30 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch dass diese Vorrichtung sich in einer Flüssigkeit befindet, deren Moleküle signifikant größer sind als Wassermoleküle und aus der die Wassermoleküle weil störend zu binden und zu entfernen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch,
dass ein Kondensator, vorzugsweise ein Plattenkondensa-
tor, in das Adsorbermaterial eingebunden ist, wobei das
wasseradsorbierende Adsorbermaterial das Dielektrikum
5 dieses Kondensators bildet, und eine Auswerteschaltung
die Kapazität des Kondensators bestimmt und ein Grenzwert dieser Kapazität den Zeitpunkt des Wechselns des
Adsorbermaterials signalisiert.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch,
10 dass der zeitliche Verlauf des Wassergehaltes der Flüssigkeit, in der sich der Adsorber befindet, in der Zeit ermittelt wird und ein beginnender Anstieg des Wassergehaltes als Signal für das Auswechseln des Adsorbermaterials dient.

